

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-308093

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 P 7/05

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 P 7/ 00

5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-97303

(22) 出願日 平成6年(1994)5月11日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 紀平 憲一

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 山下 正行

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

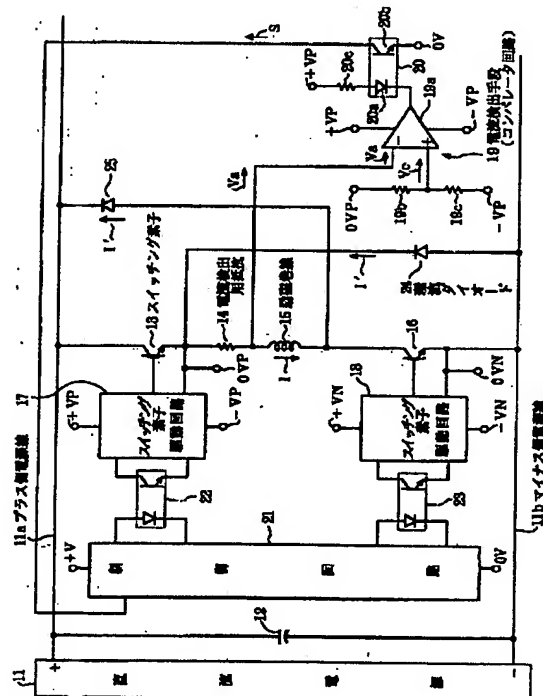
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 可変リラクタンスモータの駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 電流センサを廃止することにより、構成の簡素化及びコストダウンを図ることができ、しかも、高速応答が可能な可変リラクタンスモータの駆動装置を提供することである。

【構成】 可変リラクタンスモータの励磁巻線15に電流が流れると、この電流を電流検出用抵抗14が検出し、その電流レベルに応じた検出電圧V_aをコンパレータ19aの反転入力端子に出力する。そして、コンパレータ19aが前記検出電圧V_aを基準電圧V_oと比較し、その比較結果に応じた検出信号Sをフォトカプラ20を通して制御回路21に出力する。そして、制御回路21が前記検出信号に基づいて第1のIGBT13のオン時間を調整する等して前記励磁巻線15に流れる電流を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可変リラクタンスモータの励磁巻線に直流電源を供給するための通電路に設けられたスイッチング素子と、

前記通電路に設けられた電流検出用抵抗と、
この電流検出用抵抗の端子間電圧に基づいて前記励磁巻線に流れる電流を検出する電流検出手段とを備えたことを特徴とする可変リラクタンスモータの駆動装置。

【請求項 2】 電流検出手段をコンパレータ回路から構成すると共に、

直流電源のプラス側電源線およびマイナス側電源線間にスイッチング素子と電流検出用抵抗と励磁巻線とをこの順で直列に接続し、前記電流検出用抵抗と前記励磁巻線との接続点に前記コンパレータ回路を接続し、

前記スイッチング素子をオンオフ駆動するスイッチング素子駆動回路と、

前記スイッチング素子と前記電流検出用抵抗との接続点と、前記直流電源のマイナス側電源線との間に接続された環流ダイオードとを備え、

前記コンパレータ回路と前記スイッチング素子駆動回路とを共通の電源で駆動するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の可変リラクタンスモータの駆動装置。

【請求項 3】 コンパレータ回路の基準電圧は、スイッチング素子のオフ用電源から作成されていることを特徴とする請求項 2 記載の可変リラクタンスモータの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、可変リラクタンスモータの駆動装置において、特に励磁巻線に流れる電流を検出するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、3 相または 4 相の可変リラクタンスモータを駆動するにあたっては、各相の励磁巻線を各々独立して制御するようにしている。図 2 は、この種可変リラクタンスモータの駆動装置の一例を示すブロック図であり、1 はモータの励磁巻線、2 a、2 b はインシュレーションゲートバイポーラトランジスタ (IGBT)、3 a、3 b はスイッチング素子駆動回路を示す。ここで、スイッチング素子駆動回路 3 a、3 b により IGBT 2 a、2 b の双方がオンされると、直流電源 4 のプラス側電源線 4 a から励磁巻線 1 を通ってマイナス側電源線 4 b に至る通電路が形成され、励磁巻線 1 に電流 I が流れる。

【0003】 制御回路 5 は、スイッチング素子駆動回路 3 a、3 b を介して IGBT 2 a、2 b をオンオフ制御するためのものであり、IGBT 2 a をオフすることにより、励磁巻線 1 から環流ダイオード 6 a に至る環流路を形成し、IGBT 2 b をオフすることにより、励磁巻

線 1 から環流ダイオード 6 b に至る環流路を形成し、励磁巻線 1 に電流 I' を流す。電流センサ 7 は、コイル 7 a と鉄心 7 b とホール素子 7 c と検出回路 7 d (定電流回路とオフセット調整回路と増幅回路とを含む) とから構成されたものであり、コイル 7 a に電流が流れると、鉄心 7 b が励磁され、ホール素子 7 c から検出回路 7 d にホール電圧が出力され、検出回路 7 d から検出電圧 V a が出力される。

【0004】 コンパレータ 8 は、制御回路 5 の電源 +V および 0 V を電源とするものであり、制御回路 5 の電源 +V および 0 V を分圧してなる基準電圧 V o と検出回路 7 d からの検出電圧 V a とを比較し、その比較結果を示す電流検出信号 S を制御回路 5 に出力する。そして、制御回路 5 は、この電流検出信号 S に基づいて IGBT 2 a、2 b をオンオフ制御することにより、励磁巻線 1 に流れる電流を制御するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の装置は、励磁巻線 1 に流れる電流を電流センサ 7 により検出していたため、次のような問題点があった。その第 1 は、電流センサ 7 の構成が複雑で高価であるため、装置全体がコストアップされることである。その第 2 は、電流センサ 7 が電流を検出してから電流検出信号 S を出力するまでに 10 ~ 15 μ s 程度要するため、速い応答性が得られないことである。このため、モータが地絡した場合に、電流センサ 7 が過電流を検出してから IGBT 2 a、2 b がオフされるまでにかなりの時間がかかり、その結果、IGBT 2 a、2 b を保護できない場合があった。そこで、抵抗およびコンパレータからなる過電流検出回路 9 を設け、この過電流検出回路 9 によりマイナス側電源線 4 b に流れる過電流を検出し、この検出結果に基づいて IGBT 2 a、2 b をオフすることが考えられている。しかしながら、この場合、過電流検出回路 9 の追加分、装置が一層コストアップされてしまう。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、電流センサを廃止することにより構成の簡単化およびコストダウンを図ることができ、しかも、高速応答が可能な可変リラクタンスモータの駆動装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の可変リラクタンスモータの駆動装置は、可変リラクタンスモータの励磁巻線に直流電源を供給するための通電路に設けられたスイッチング素子と、前記通電路に設けられた電流検出用抵抗と、この電流検出用抵抗の端子間電圧に基づいて前記励磁巻線に流れる電流を検出する電流検出手段とを備えたところに特徴を有する (請求項 1)。

【0008】 この場合、電流検出手段をコンパレータ回路から構成すると共に、直流電源のプラス側電源線およ

びマイナス側電源線間にスイッチング素子と電流検出用抵抗と励磁巻線とをこの順で直列に接続し、前記電流検出用抵抗と前記励磁巻線との接続点に前記コンパレータ回路を接続し、前記スイッチング素子をオンオフ駆動するスイッチング素子駆動回路と、前記スイッチング素子と前記電流検出用抵抗との接続点と、前記直流電源のマイナス側電源線との間に接続された環流ダイオードとを設け、前記コンパレータ回路と前記スイッチング素子駆動回路とを共通の電源で駆動するように構成しても良い（請求項2）。また、コンパレータ回路の基準電圧を、スイッチング素子のオフ用電源から作成するようにしても良い（請求項3）。

【0009】

【作用】請求項1記載の手段によれば、構成が複雑で高価な電流センサを廃止し、電流検出用抵抗により励磁巻線に流れる電流を検出するので、装置全体がコストダウンされる。しかも、電流検出用抵抗が電流を検出してから検出電圧を出力するまでの時間が高速化されるため、電流検出用抵抗により過電流検出回路を兼用することができ、この点からもコストダウンを図り得る。請求項2記載の手段によれば、コンパレータ回路とスイッチング素子駆動回路とを共通の電源で駆動するので、コンパレータ回路専用の電源を別途設ける必要がなく、一層のコストダウンを図り得る。請求項3記載の手段によれば、コンパレータ回路の基準電圧をスイッチング素子のオフ用電源から作成するので、コンパレータ回路の電源のうち、特に基準電圧作成用の電源を別途設ける必要がなく、より一層コストダウンを図り得る。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1に基づいて説明する。尚、本実施例は、交流電源を整流することから得られた直流電源11を平滑コンデンサ12により平滑し、3相または4相の可変リラクランスマータを駆動するためのものであり、次に説明する装置は各相の励磁巻線に各々設けられている。即ち、直流電源11のプラス側電源線11aとマイナス側電源線11bとの間には、第1のIGBT13と電流検出用抵抗14と励磁巻線15と第2のIGBT16とがこの順で直列に接続され、第1のIGBT13のゲート端子およびエミッタ端子には第1のスイッチング素子駆動回路17が接続され、第2のIGBT16のゲート端子およびエミッタ端子には第2のスイッチング素子駆動回路18が接続されている。

【0011】電流検出用抵抗14は、励磁巻線15に流れる電流を検出するものであり、励磁巻線15に対する通電の支障にならない程度の低抵抗（ $=0.1\Omega$ ）から構成されている。第1のIGBT13は、請求項1および2記載のスイッチング素子に相当するものであり、そのコレクタ端子がプラス側電源線11aに接続され、そのエミッタ端子が電流検出用抵抗14の一端に接続され

ている。また、第2のIGBT16は、そのエミッタ端子がマイナス側電源線11bに接続され、そのコレクタ端子が励磁巻線15の一端に接続されている。

【0012】第1のスイッチング素子駆動回路17および第2のスイッチング素子駆動回路18は第1のIGBT13および第1のIGBT16をオンオフ駆動するためのものであり、第1および第2のスイッチング素子駆動回路17および18により第1および第2のIGBT13および16の双方がオンされると、「プラス側電源線11a→電流検出用抵抗14→励磁巻線15→マイナス側電源線11b」に至る経路で励磁巻線15に電流I（ $=10A$ ）が流れる。尚、 $+VP$ （ $=+15V$ ）、 $-VP$ （ $=-5V$ ）、 $0VP$ は第1のスイッチング素子駆動回路17の電源、 $+VN$ （ $=+15V$ ）、 $-VN$ （ $=-5V$ ）、 $0VN$ は第2のスイッチング素子駆動回路18の電源を示す。

【0013】電流検出用抵抗14と励磁巻線15との接続点にはコンパレータ19aの反転入力端子が接続されている。このコンパレータ19aは抵抗19bおよび19cと共に請求項2記載のコンパレータ回路19（請求項1記載の電流検出手段）を構成するものであり、第1のスイッチング素子駆動回路17の電源 $+VP$ および $-VP$ を電源とし、その非反転入力端子には、第1のスイッチング素子駆動回路17の電源 $-VP$ および $0VP$ の分圧である基準電圧 V_o が入力され、コンパレータ19aは、電流検出用抵抗14の端子間電圧である検出電圧 V_a と基準電圧 V_o とを比較し、その比較結果に応じた検出信号Sを出力する。尚、抵抗19bおよび19cは、「基準電圧 V_o =端子間電圧 V_a （ $=-1V$ ）」に調整するためのものである。

【0014】コンパレータ19aの出力端子にはフォトカプラ20を介して制御回路21が接続されている。この制御回路21は、マイクロコンピュータを主体に構成されたものであり、コンパレータ19aの検出信号Sはフォトカプラ20を通して制御回路21に伝達される。しかも、制御回路21は、第1のフォトカプラ22および第2のフォトカプラ23を介して第1のスイッチング素子駆動回路17および第2のスイッチング素子駆動回路18に接続されており、制御回路21は、コンパレータ19aの検出信号Sに応じて第1および第2のスイッチング素子駆動回路17および18を駆動制御し、第1および第2のIGBT13および16をオンオフ駆動する。

【0015】尚、 $+V$ 、 $0V$ は制御回路21の電源であり、制御回路21の電源 $+V$ 、 $0V$ 21と、第1のスイッチング素子駆動回路17の電源 $+VP$ 、 $-VP$ 、 $0VP$ と、第2のスイッチング素子駆動回路18の電源 $+VN$ 、 $-VN$ 、 $0VN$ とは各々絶縁されている。また、フォトカプラ20のフォトダイオード20aのアノードは、抵抗20cを介して第1のスイッチング素子駆動回

路17の電源+VPに接続され、フォトトランジスタ20bのエミッタは制御回路21の電源0Vに接続されている。

【0016】第1のIGBT13のエミッタ端子と電流検出用抵抗14との接続点と、直流電源11のマイナス側電源線11bとの間には第1の環流ダイオード24が接続されている。この第1の環流ダイオード24は請求項2記載の環流ダイオードに相当するものであり、そのカソード端子が上記接続点に、そのアノード端子がマイナス側電源線11bに接続されている。また、第2のIGBT16のコレクタ端子と励磁巻線15との接続点には、第2の環流ダイオード25のアノード端子が接続され、この第2の環流ダイオード25のカソード端子は直流電源11のプラス側電源線11aに接続されている。

【0017】次に上記構成の作用について説明する。制御回路21から制御信号が出力されると、該制御信号に基づいて第1および第2のスイッチング素子駆動回路17および18が作動し、第1および第2のスイッチング素子駆動回路17および18を介して第1および第2のIGBT13および16がオンオフ制御される。例えば第1および第2のIGBT13および16の双方がオンされた状態では、「プラス側電源線11a→電流検出用抵抗14→励磁巻線15→マイナス側電源線11b」に至る通電路が形成され、励磁巻線15に電流Iが流れる。

【0018】この状態から、第1のIGBT13がオフされると、「電流検出用抵抗14→励磁巻線15→第1の環流ダイオード24→電流検出用抵抗14」に至る環流路が形成され、また、第2のIGBT16がオフされると、「電流検出用抵抗14→励磁巻線15→第2の環流ダイオード25→電流検出用抵抗14」に至る環流路が形成され、励磁巻線15に電流I'が流れる。このように、第1および第2のIGBT13および16がオンオフ制御されることにより、励磁巻線15に流れる電流が制御される。

【0019】このようにして励磁巻線15に電流が流れると、まず、この電流を電流検出用抵抗14が検出し、その電流レベルに応じた検出電圧Vaをコンパレータ19aの反転入力端子に出力する。次に、コンパレータ19aが、この検出電圧Vaを基準電圧Voと比較し、その比較結果に応じた検出信号Sをフォトカプラ20を通して制御回路21に出力する。そして、制御回路21が、検出信号Sに基づいて第1および第2のIGBT13および16のオン時間を調整する等して励磁巻線15に流れる電流を制御する。

【0020】上記実施例によれば、構成が複雑で高価な電流センサを廃止し、電流検出用抵抗14により励磁巻線15に流れる電流を検出するようにしたので、装置全体がコストダウンされる。しかも、電流検出用抵抗14が電流を検出してから検出電圧Vaを出力するまでの時

間が高速化されるため、電流検出用抵抗14により過電流を検出して第1および第2のIGBT13および16をオフすれば、第1および第2のIGBT13および16を十分に保護できる。その結果、過電流検出回路を廃止でき、この点からもコストダウンを図り得る。

【0021】ところで、本実施例は、コンパレータ回路19側と制御回路21側とが絶縁されているため、制御回路21の電源+Vおよび0Vをコンパレータ回路19に利用することはできない。しかしながら、プラス側電源線11aおよびマイナス側電源線11b間に第1のIGBT13と電流検出用抵抗14と励磁巻線15とをこの順で直列に接続し、電流検出用抵抗14と励磁巻線15との接続点にコンパレータ回路19を接続しているので、第1のスイッチング素子駆動回路17の電源+VP、-VP、0VPをコンパレータ回路19に利用すると共に、該電源-VPおよび0VPから基準電圧Voを作成し、この基準電圧Voと電流検出用抵抗14の検出電圧Vaとを比較することが可能になる。その結果、コンパレータ回路19の専用電源回路を設ける必要がなくなり、一層のコストダウンを図り得ると共に、コンパレータ回路19の専用電源のうち、特に基準電圧Vo作成用の電源を別途設ける必要がなく、より一層コストダウンを図り得る。

【0022】尚、上記実施例においては、スイッチング素子としてIGBTを用いたが、これに限定されるものではなく、例えばバイポーラトランジスタやMOSFETを用いても良い。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の可変リラクタンスモータの駆動装置によれば次のような優れた効果を奏する。請求項1記載の手段によれば、構成が複雑で高価な電流センサを廃止し、電流検出用抵抗により電流を検出するようにしたので、装置全体がコストダウンされる。しかも、電流検出用抵抗により過電流検出回路を兼用することができるので、過電流検出回路が廃止され、この点からもコストダウンを図り得る。請求項2記載の手段によれば、コンパレータ回路とスイッチング素子駆動回路とを共通の電源で駆動できるので、コンパレータ回路専用の電源を別途設ける必要がなく、一層のコストダウンを図り得る。請求項3記載の手段によれば、コンパレータ回路の基準電圧をスイッチング素子のオフ用電源から作成するので、コンパレータ回路専用の電源のうち、特に基準電圧作成用の電源を別途設ける必要がなく、より一層のコストダウンを図り得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図

【図2】従来例を示す図1相当図

【符号の説明】

11は直流電源、11aはプラス側電源線、11bはマ

8

タ回路（電流検出手段）、24は第1の環流ダイオード（環流ダイオード）を示す。

[illegible]